

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-236652

(P2001-236652A)

(43)公開日 平成13年8月31日(2001.8.31)

(51) Int.Cl.⁷

G 1 1 B 7/0045

識別記号

FI

G11B 7/0045

テ-マ-ト* (参考)

Z 5D090

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願2000-50520(P2000-50520)

(22) 出願日 平成12年2月22日(2000.2.22)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 川島 哲司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
一株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

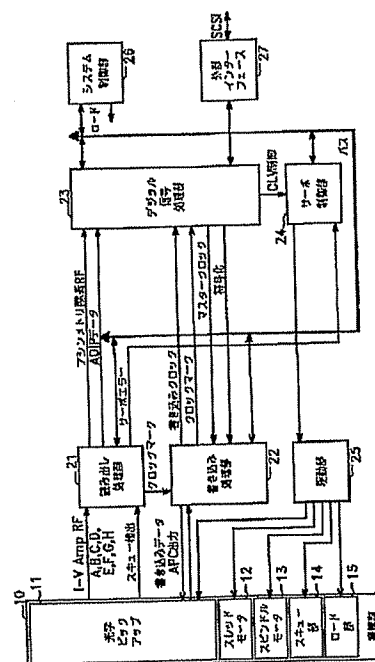
Fターム(参考) 5D090 AA01 BB03 BB04 CC01 CC04
CC18 DD03 DD05 EE13 FF02
FF08 JJ11 JJ12

(54) 【発明の名称】 記録方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 再生専用の光ディスクの再生方式に従って照合する。

【解決手段】 記録可能な光ディスクと再生専用の光ディスクに対するトラッキングエラー信号の方式が異なり、光ディスクからデータを読み出す読み出し処理部21と、光ディスクに対してデータを書き込む書き込み処理部22と、書き込み処理部22にてデータを記録された記録可能な光ディスクを再生専用の光ディスクの規格に従った再生方式で照合するように制御するシステム制御部26とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録可能な光ディスクに対する再生方式と再生専用の光ディスクに対する再生方式とが異なり、記録可能な光ディスクにデータを記録する記録工程と、上記記録工程にてデータを記録された記録可能な光ディスクを再生専用の光ディスクの規格に従った再生方式で照合する照合工程とを有することを特徴とする記録方法。

【請求項2】 上記記録工程にてデータを記録された記録可能な光ディスクを記録可能な光ディスクの規格に従った再生方式で照合する他の照合工程と、上記照合工程と上記他の照合工程とを切り換える切り換え工程とを有することを特徴とする請求項1記載の記録方法。

【請求項3】 上記照合工程と上記他の照合工程とにそれぞれコマンドを割り当てることを特徴とする請求項2記載の記録方法。

【請求項4】 上記記録工程及び上記他の照合工程は、プッシュプル方式により生成したトラッキングエラー信号を用い、上記照合工程は、差分位相検出により生成したトラッキングエラー信号を用いることを特徴とする請求項2記載の記録方法。

【請求項5】 記録可能な光ディスクに対する再生方式と再生専用の光ディスクに対する再生方式とが異なり、記録可能な光ディスクにデータを記録する記録手段と、上記記録手段にてデータを記録された記録可能な光ディスクを再生専用の光ディスクの規格に従った再生方式で照合する照合手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項6】 上記記録手段にてデータを記録された記録可能な光ディスクを記録可能な光ディスクの規格に従った再生方式で照合する他の照合手段と、上記照合手段と上記他の照合手段とを切り換える切り換え手段とを有することを特徴とする請求項5記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、光ディスクにデータを記録する記録方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、マルチメディア用途に好適な光学ディスクとして、DVD (digital versatile disc/ digital video disc) と呼ばれる光ディスクが提供されている。この光ディスクは、いわゆるCD (compact disc) と同じサイズ (直径12cm) でありながら、記録トラックの小ピッチ化やデータ圧縮技術等により、記録容量も著しく増大されている。

【0003】 この光ディスクは、ビデオデータ、オーディオデータ、コンピュータデータなどの広い分野に対応する。この光ディスクは、再生専用のデータ記録媒体として用いられ、DVD-ROMと呼ばれる。

【0004】 また、この光ディスクに対応する再生装置

で再生することができるような互換性を有する記録可能な光ディスクが提供されている。具体的には、データを書き換え可能に記録することができるDVD+RWやDVD-RW、データを一回に限り記録することができるDVD-Rがある。

【0005】 これらの光ディスクに対して記録/再生を行う際には、データが記録された記録トラックに追従するために、レーザ光の集光点の記録トラックからのずれを示すトラッキングエラー信号が生成される。

【0006】 トラッキングエラー信号の生成には、3スポット方式、差分プッシュプル (differential push-pull: DPP) 方式、差分位相検出 (differential phase detection: DPD) 方式のような種類がある。トラッキングエラー信号は、図2に示す受光部101による検出信号に基づいて生成される。

【0007】 受光部101は、4分割され領域SA、SB、SC、SDと、その両側のそれぞれ2分割された領域SE、SF、SG、SHの8領域から構成されている。

【0008】 受光部101は、光ディスクの信号記録面に対向する光ピックアップに備えられ、光ディスクからレーザ光の反射光が送られる。受光部101の各領域SA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SHからは、受光量に応じたRF信号A、B、C、D、E、F、G、Hがそれぞれ出力される。

【0009】 3スポット方式は、回折格子を用いて光ディスクの信号記録面に形成された記録トラックに沿って3スポットを生成するものである。3スポット方式によるトラッキングエラー信号TE3SPは、

$$TE3SP = (E + F) - (G + H)$$

なる演算により生成される。

【0010】 DPP方式によるトラッキングエラー信号TEDPPは、図3に示すような回路で生成される。この回路において、トラッキングエラー信号TEDPPは、

$$TEDPP = \{ (A + D) - (B + C) \} - \{ (F + H) - (E + G) \}$$

なる演算により生成される。

【0011】 すなわち、第1の差分器102において信号E、F、G、Hから演算結果

$$(F + H) - (E + G)$$

が算出され、第2の差分器103において信号A、B、C、Dから演算結果

$$(A + D) - (B + C)$$

が算出される。さらに、第3の差分器104において、これらの演算結果から、上記トラッキングエラー信号TEDPPが算出される。

【0012】 DPD方式によるトラッキングエラー信号TEDPDは、図4に示すような回路により生成される。この回路においては、受光部101からの信号A、B、C、Dは、フィルタ105a、105b、105c、1

05dにて濾波され、レベル比較器106a、106b、106c、106dにて基準電位V_Gとのレベル比較により2値化される。

【0013】レベル比較器106a、106bの比較結果は位相比較器107aで、レベル比較器106c、106dの比較結果は位相比較器107bで、それぞれ位相比較される。これらの位相比較器107a、107bの比較結果は、積分回路108で積分され、トラッキングエラー信号TEDPDとなる。

【0014】上記フィルタ105a、105b、105c、105dは、図5に示すように、DC成分をカットするためのハイパスフィルタHP109とEFM信号成分を増幅するための2つのバンドパスフィルタ110、111とから構成されている。

【0015】バンドパスフィルタ110、111の出力は、図6に示すように、異なった周波数特性を有している。これらの出力は、出力選択スイッチSWDPDによって切り換えられる。

【0016】上記光ディスクからデータを取り出す際には、DPD方式によるトラッキングエラー信号が用いられる。DPD方式は、光ディスクの偏心や傾き、レンズの移動などを考慮して、最も良い信号が得られられるとして選択されたものである。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】ところで、例えば、いわゆるDVD+RWやいわゆるDVD-Rのような書き込み可能な光ディスクに対応する記録装置は、いわゆるDVD-ROMのような再生専用の光ディスクに対応する再生装置にて再生することができるようデータに記録する。

【0018】上記記録装置は、書き込み可能な光ディスクに対して、データが未記録の状態ではサーボをかけ、記録のためのタイミングを生成しなければならない。このため、上記記録装置は、上記再生装置とは異なったトラッキングエラー信号の生成方式を用いてサーボを制御している。また、上記記録装置は、グルーブのウォブルなど上記再生装置では検知できない信号を用いてデータを記録するためのタイミングを生成している。

【0019】上記再生装置は、再生専用の光ディスクに記録したピットの再生信号から制し得られるDPD方式でトラッキングエラー信号を生成している。そして、再生したデータからPLL (phase-locked loop) により同期信号を検出し、再生に関わるタイミング信号を生成している。

【0020】これに対して、上記記録装置は、記録トラックからDPD方式によりトラッキングエラー信号を生成している。データの書き込みのためのタイミングは、記録トラックのグルーブを低速で変調したADIP (Address In Pre-groove) と高速に変調したファインクロックマーク (Fine Clock Mark) で得ている。なお、こ

のタイミングは、記録時のみではなく、再生時にも使用可能である。

【0021】従って、上記記録装置で記録した記録可能な光ディスクが、再生専用の光ディスクに対応する上記再生装置では再生できないという事態が生じ得る。例えば、ピットが適当に記録されていない部分がわずかに存在する場合、上記記録装置においては、その部分が正しく読めなくとも、読めない部分がエラー訂正の範囲であれば特に問題にはならない。しかし、上記再生装置では、サーボによる制御が不可能となり、その部分の読み取りが不可能になる場合が考えられる。

【0022】また、タイミングに関しても同様で、上記記録装置においては、記録/再生したピットからの信号でタイミング生成がうまくいかなくてもADIPなどで生成されるタイミングで補償できるのに対して、上記再生装置ではそのような補償ができないので、やはり読み取りが不可能になる場合が考えられる。

【0023】特に、記録可能な光ディスク、具体的にはいわゆるDVD+RWのフォーマットではマテリアルフローあるいはレーザーのパワー調整のために、ピットが必ずしも正しく形成されない書き繋ぎの部分 (LINK) があり、この部分で上記のようにピットからの信号でタイミング生成がうまくいかない現象が起きる可能性は低い。

【0024】すなわち、上記記録装置では、書き繋ぎの部分で、グルーブのウォブルによる情報を利用してデータの抜き取りのタイミングを補償することが可能である。しかし、上記再生装置では、記録されたデータから得られるタイミング情報しか利用することができない。

【0025】いわゆるDVD-RやDVD-RWでは書き繋ぎの部分は存在しないが、やはり上記のような現象は起り得る。

【0026】もちろん、上記記録装置においては上記再生装置で再生しても問題がないように決められた条件で書き込み可能な光ディスクにデータを記録するのだが、様々な記録条件、外乱により上記のような現象が起り得ることを否定できない。

【0027】このように、書き込み可能な光ディスクに対応する上記記録装置で記録された光ディスクは、再生専用の光ディスクに対応する上記再生装置では正しく再生することができないおそれがあった。

【0028】本発明は、上述の実情に鑑みて提案されるものであって、再生専用の光ディスクに対応する再生装置で確実に再生することができるよう書き込み可能な光ディスクにデータを記録する記録方法及び装置を提供することを目的とする。

【0029】

【課題を解決するための手段】上述の課題を解決するために、本発明に係る記録方法は、記録可能な光ディスクに対する再生方式と再生専用の光ディスクに対する再生

方式とが異なり、記録可能な光ディスクにデータを記録する記録工程と、上記記録工程にてデータを記録された記録可能な光ディスクを再生専用の光ディスクの規格に従った再生方式で照合する照合工程とを有するものである。

【0030】本発明に係る記録装置は、記録可能な光ディスクに対する再生方式と再生専用の光ディスクに対する再生方式とが異なり、記録可能な光ディスクにデータを記録する記録手段と、記録手段にてデータを記録された記録可能な光ディスクを再生専用の光ディスクの規格に従った再生方式で照合する照合手段とを有するものである。

【0031】このように、本発明は、いわゆるDVD+RWやDVD-Rなど記録可能な光ディスクに対応する記録装置にて記録する場合に、再生方式をいわゆるDVD-ROMのような再生専用の光ディスクに対応する再生方式に適應させるものである。

【0032】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【0033】本発明の実施の形態として、光ディスクに対してデータの記録及び／又は再生を行う光ディスク装置について説明する。

【0034】この光ディスク装置は、データの記録／再生が可能ないわゆるDVD+RWと、再生専用のいわゆるDVD-ROMに対応している。そして、この光ディスク装置は、いわゆるDVD+RWに対する記録、いわゆるDVD-ROMに対する再生を行う。データが記録されたいわゆるDVD+RWの再生は、いわゆるDVD-ROMと同様に行われる。

【0035】この光ディスク装置は、いわゆるDVD+RWに記録する際には、DPP方式にてトラッキングエラー信号を生成してトラッキングサーボの制御を行っている。また、いわゆるDVD-ROMから再生する際には、DPD方式によりトラッキングエラー信号を生成する。

【0036】この光ディスク装置は、データを記録したいわゆるDVD+RWに対して、いわゆるDVD-ROMに対応する再生方式で照合を行う。すなわち、トラッキングエラー信号はDPD方式により作成する。そして、いわゆるDVD+RWフォーマットのリンクも含め、データの再生のタイミングも含めてすべてピットの再生信号から得た情報のみで生成する。

【0037】このような照合を行うことにより、データの記録されたいわゆるDVD+RWが、いわゆるDVD-ROMに対応する再生装置で再生されることが保証される。

【0038】図1に示すように、光ディスク装置は、光ディスクのレーザ光を照射して反射光を受光する光学ピックアップ11、光学ピックアップ11を光ディスクの

径方向に移動させるスレッドモータ12、光ディスクを回転駆動するスピンドルモータ13、光学ピックアップ11を光ディスクの傾きに応じて傾けるスキュー部14及び光ディスクを装填するロード部15を備える機構部10を有している。

【0039】光学ピックアップ11は、レーザ光を発するレーザダイオード、レーザダイオードから発したレーザ光を光ディスク上に集光する集光レンズ、光ディスクから集光レンズを介して得られる反射光を受ける受光部を有している。

【0040】スレッドモータ12は、光学ピックアップ11がレーザ光により記録／再生を行う光ディスク上の位置に応じて、光学ピックアップ11を光ディスクの径方向に送る。

【0041】スピンドルモータ13は、光学ピックアップ11から照射される光ディスク上に形成されるレーザ光のスポットに対して、光ディスクが所定の速度で回転するように回転駆動する。

【0042】スキュー部14は、光ディスクのそりによる傾きに応じて光学ピックアップ11を傾けることにより、光ディスクに対してレーザ光の光軸が垂直になるように調整する。

【0043】ロード部15は、光ディスク装置に与えられた光ディスクが、スピンドルモータ12により回転されて光学ピックアップ11により記録／再生が可能な状態になるように装荷する。

【0044】これらの部分から構成される機構部10は、光ディスク装置のサブシャーシに備えられる。

【0045】光ディスク装置は、光学ピックアップ11により光ディスクから読み出された信号を処理する読み出し処理部21と、光学ピックアップ11により光ディスクに書き込む信号を処理する書き込み処理部22とを有している。

【0046】読み出し処理部21は、光学ピックアップ11から送られたRF信号、スキュー検出信号に基づいて、光ディスクからの情報信号の読み出しの処理を行う。

【0047】読み出し処理部21には、光学ピックアップ部11から、上述した受光部のSA、SB、SC、SD、SE、SF、SG、SHにおけるそれぞれの受光量を電気信号に変換したRF信号A、B、C、D、E、F、G、Hと、光ディスクの傾きを検出したスキュー検出信号とが送られる。

【0048】読み出し処理部21は、RF信号に対するレベル等価（イコライズ）及び自動ゲイン制御（AGC）、サーボエラー検出、プッシュプル信号生成、クロックマーク信号検出、ADIP（address in pre-groove）復調、スキュー検出信号増幅を行う。

【0049】ここで、ADIPとは、光ディスクのプリグルーブにウォブリングにより記録されたアドレスであ

る。

【0050】読み出し制御部21は、デジタル信号処理部23にアシンメトリ除去RF信号及びADIPデータを送る。また、読み出し制御部21は、書き込み制御部22に対してクロックマーク信号を、サーボ制御部24に対してサーボエラー信号を、それぞれ送る。サーボエラー信号は、トラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号を含んでいる。

【0051】トラッキングエラー信号としては、いわゆるDVD+RWに対する記録/再生にはDPD方式を、いわゆるDVD-ROMからの再生にはDPD方式を、それぞれ用いる。

【0052】読み出し処理部21は、DPD方式を用いてトラッキングエラー信号を発生する回路と、DPD方式を用いてトラッキングエラー信号を発生する回路とを有している。これらの回路は、システム制御部26からの制御信号によって切り換えられる。

【0053】いわゆるDVD+RWの記録の際に行われる照合は、いわゆるDVD-ROMに対応するDPD方式のトラッキングエラー信号が用いられる。

【0054】光ディスク装置は、いわゆるDVD-ROMに対応するDPD方式による再生回路を有している。従って、このような照合のためにはこの再生回路を流用すればよい。

【0055】書き込み処理部22は、デジタル信号処理部23から送られた8/16符号化信号に基づいて、光ディスクに対する情報信号の書き込み処理を行う。

【0056】書き込み処理部22は、読み出し処理部21からクロックマーク信号が、デジタル信号処理部23からマスタークロック信号及び8/16符号化信号が、光学ピックアップ11のフロントモニタの検出信号が、それぞれ送られる。

【0057】書き込み処理部22は、マスタークロックに基づいて書き込みクロック信号を合成し、8/16符号化信号から書き込みパルスを生成し、光学ピックアップにおけるレーザ光の自動パワー制御(APC)を行う。

【0058】書き込み処理部22は、光学ピックアップ11に対してレーザダイオードを駆動する書き込みデータ及び自動パワー制御信号を送る。また、書き込み制御部22は、デジタル信号処理部23に対して、書き込みクロック信号及びクロックマーク信号を送る。

【0059】光ディスク装置は、読み出し処理部21から送られた読み出された信号及び書き込み処理部22に送る書き込みのための信号に対して処理を行うデジタル信号処理部23を有している。

【0060】デジタル信号処理部23は、主として、書き込み処理部21から送られた光ディスクから読み出された情報信号及び読み出し処理部22に送る光ディスクに書き込む情報信号に対する、符号化/復号の処理を行

う。

【0061】デジタル信号処理部23には、読み出し処理部21からアシンメトリ除去RF信号が、書き込み処理部22から書き込みクロック信号が送られる。デジタル信号処理部23は、これらの信号に基づいたチャンネル処理、すなわち、読み取りチャンネルのPLL、8/16変調復号、データ補償、RS-PC (Reed-Solomon Product Code) 復号を行う。

【0062】同時に、光ディスクのCLV (等線速度) 制御信号が得られる。このCLV制御信号は、サーボ制御部24に送られる。

【0063】なお、データ照合時には、上記処理に書き込みクロックは用いられない。

【0064】また、デジタル信号処理部23には、外部インターフェース27からデータが、読み出し処理部21からADIPデータが、読み出し処理部22から書き込みクロック信号及びクロックマーク信号が入力される。デジタル信号処理部23は、これらの信号に基づいたデータ処理、すなわちRS-PC (Reed-Solomon Product Code) 符号化、ID (identifier) 処理、8/16符号化、ウォブル復号を行う。

【0065】データの書き込みのためのタイミングは、記録トラックのグルーブを低速で変調したADIPと高速に変調したファインクロックマーク (Fine Clock Mark) で得ている。なお、このタイミングは、記録時のみではなく、再生時にも使用可能である。

【0066】デジタル信号処理部23は、8/16符号化した情報信号を書き込み処理部22に送る。また、デジタル信号処理部23は、水晶発振器にて発生したクロック信号に基づいてマスタークロックを生成し、書き込み処理部22に送る。

【0067】光ディスク装置は、機構部10に対するサーボ制御を行うサーボ制御部24と、サーボ制御部24からの制御信号に基づいて機構部10を駆動する駆動部25とを有している。

【0068】サーボ制御部24は、読み出し処理部21からのサーボエラー信号及びデジタル信号処理部23からのCLV制御信号に基づいて、駆動部25を駆動して機構部10を制御する。

【0069】サーボ制御部24は、これらの信号に基づいて、光学ピックアップ11の集光レンズを光軸方向に駆動するフォーカシングサーボ、集光レンズにて集光されるレーザ光のスポットが記録トラックに追従するように制御するトラッキングサーボ、光学ピックアップ11を光ディスクの径方向に移動するスレッドモータ12を駆動するスレッドサーボ、スピンドルモータ13による光ディスクの回転を制御するスピンドルサーボ等の制御を行う。

【0070】駆動部25は、サーボ制御部24からの制御信号に基づいて、機構部10の各部を駆動する。すな

わち、制御部 25 は、光学ピックアップ 11、スレッドモータ 12、スピンドルモータ 13、スキュー部 14 及びロード部 15 を駆動する。

【0071】光ディスク装置は、この光ディスク装置の各部を制御するシステム制御部 26 と、この光ディスク装置と外部とのインターフェースを行う外部インターフェース 27 とを有している。

【0072】システム制御部 26 は、この光ディスク装置の各部を所定の手順に従って制御する。システム制御部 26 は、例えば、CPU、ROM、RAM を備えてなるマイクロコントローラとして構成することができる。

【0073】システム制御部 26 は、記録可能ないわゆる DVD+RW に対しては、記録したデータの照合が要求されると、再生専用のいわゆる DVD-ROM に対応する再生方式で照合を行うように制御する。

【0074】すなわち、システム制御部 26 は、いわゆる DVD+RW への記録時に DPP 方式のトラッキングエラー信号を用い、照合時には再生専用のいわゆる DVD-ROM からの再生時に用いられる DPD 方式のトラッキングエラー信号を用いるように制御する。これにより、いわゆる DPP+RW をいわゆる DVD-ROM に対応する再生装置によっても確実に再生することができる。

【0075】また、システム制御部 26 は、照合の方式として、記録可能ないわゆる DVD+RW に対しては DPP 方式を用いて再生を行い、再生専用のいわゆる DVD-ROM に対しては DPD 方式で再生を行うように、切り換え制御することができる。これによって、いわゆる DVD+RW を記録時と同様のトラッキングエラー信号を用いることにより、確実に再生することができる。

【0076】さらに、システム制御部 26 は、記録可能ないわゆる DVD+RW の再生時にはグループのウォブリングによる情報のような記録型の光ディスクに特有の情報をを用いるが、データの照合時には、再生専用のいわゆる DVD-ROM のような光ディスクから得られる情報のみを用いて再生を行うように制御することもできる。

【0077】外部インターフェースは、この光ディスク装置と外部のホストコンピュータとの間でのデータの送受を行う。外部インターフェース 27 とホストコンピュータの間では、例えばいわゆる SCSI (small computer serial interface) によって通信が行われる。

【0078】なお、上述の読み出し処理部 21、書き込み処理部 22、デジタル信号処理部 23、サーボ制御部

24、駆動部 25、システム制御部 26 及び外部インターフェース 27 は、それぞれバス 28 を介してデータを送受している。

【0079】なお、本実施の形態においては、これまで説明してきたように、いわゆる DVD+RW をいわゆる DVD-ROM に対応する再生装置で再生する場合を主に考慮した。しかし、いわゆる DVD-RW やその他、いわゆる DVD でなくても再生専用のディスク/ドライブと記録できるディスク/ドライブが混在する環境が存在すれば、この考え方をそのまま適用できる。

【0080】ただし、記録したディスクはいわゆる DVD-ROM ドライブでの再生を保証する必要がある場合も考えられるので、すべての照合でいわゆる DVD-ROM 方式で再生を行う必要はなく、照合の方式は必要に応じて切り換えられるようにしてもよい。また、通常の照合といわゆる DVD-ROM 方式でのペリファイで別々にシステム制御部側のコマンドを割り当てることも考えられる。このシステム制御部は、ホストコンピュータとしても良い。

【0081】

【発明の効果】上述のように、本発明によると、いわゆる DVD+RW に対応する記録装置で記録した DVD+RW をいわゆる DVD-ROM に対応する再生装置で確実に再生することができる。また、本発明は、いわゆる DVD-ROM に対応する記録装置に新たに回路を付加することなく行うことができるので、コストの上昇を招来することはない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】光ディスク装置の概略的な構成を示すブロック図である。

【図 2】光検出部の構成を示す図である。

【図 3】DPP によりトラッキングエラー信号を検出する回路の回路図である。

【図 4】DPD によりトラッキングエラー信号を検出する回路の回路図である。

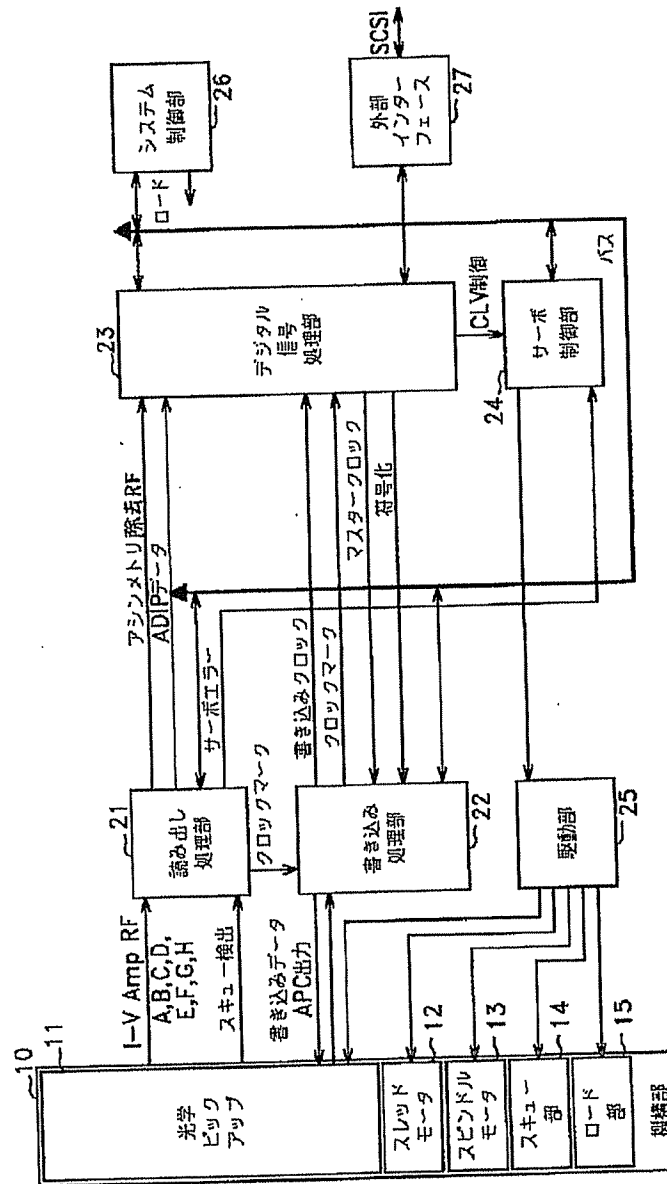
【図 5】図 4 の回路におけるフィルタの回路図である。

【図 6】図 5 の回路の特性を示す図である。

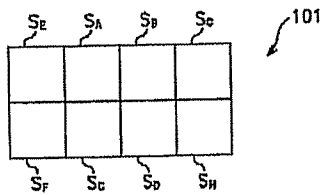
【符号の説明】

10 機構部、11 光学ピックアップ、12 スレッドモータ、13 スピンドルモータ、14 スキュー部、15 ロード部、21 読み出し処理部、22 書き込み処理部、23 デジタル信号処理部、24 サーボ制御部、25 駆動部、26 システム制御部、27 外部インターフェース

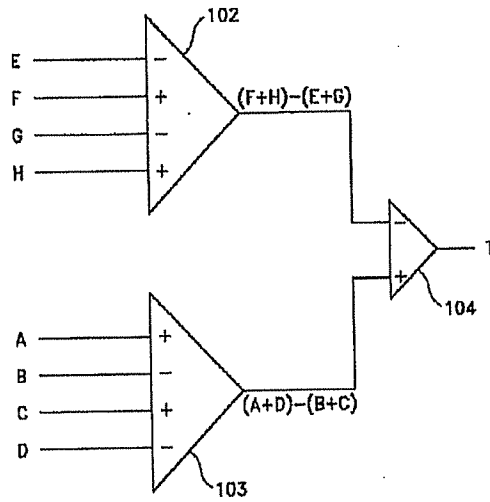
【図1】



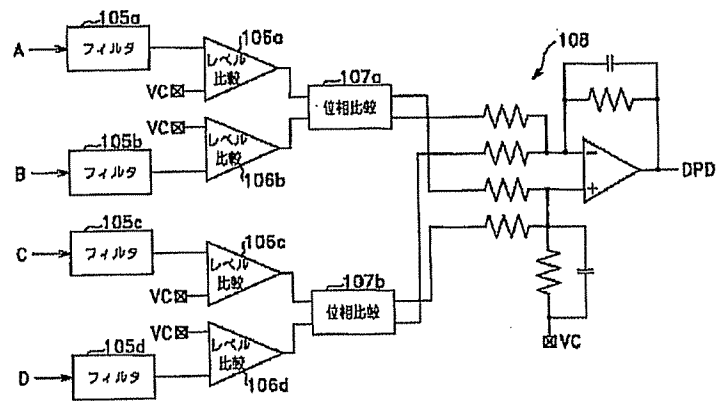
【図2】



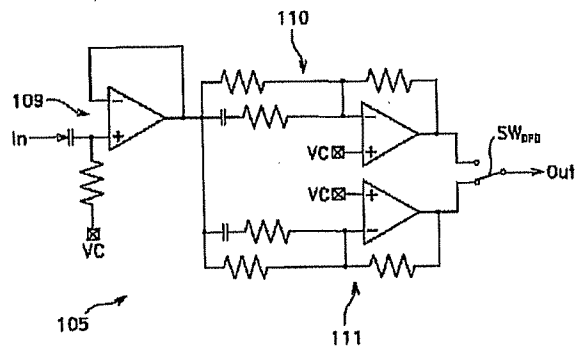
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

